

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 19 JUL 2004



WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 0000053647	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/05952	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06.06.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 14.06.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C08J9/00		
Anmelder BASF AKTIENGESELLSCHAFT		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
- Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  02.12.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  16.07.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Puttins, U  Tel. +49 89 2399-8661 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1-10 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Ansprüche, Nr.**

1-24 eingegangen am 24.05.2004 mit Schreiben vom 12.05.2004

**Zeichnungen, Blätter**

1/1 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Feststellung                |   |
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-24<br>Nein: Ansprüche   |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-24<br>Nein: Ansprüche   |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-24<br>Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit und der erfinderischen Tätigkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1: WO 00/43442 A (EBERSTALLER ROMAN ; SUNPOR KUNSTSTOFF GES  
MBH (AT); ARDUINI SCHUSTER M) (2000-07-27)

**1. Neuheit (Art.33(2) PCT):**

Der Gegenstand vorliegender Ansprüche 1 bis 24 ist neu im Vergleich zum Stand der Technik, wie er im Internationalen Recherchenbericht zitiert worden ist. In keinem der im Internationalen Recherchenbericht genannten Dokumente ist nämlich ein Verfahren zur Herstellung von expandierbaren Styrolpolymeren mit einem Molekulargewicht von mehr als 170.000 genannt, bei dem eine treibmittelhaltige Styrolpolymerschmelze mit einer Temperatur von 140 bis 300°C durch eine Düsenplatte mit höchstens 1,5 mm starken Bohrungen fördert und anschließend granuliert.

**2. Erfinderische Tätigkeit (Art.33(3) PCT):**

Der Gegenstand vorliegender Ansprüche 1 bis 24 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit, da weder in D1, das als nächstliegender Stand der Technik betrachtet werden kann, allein noch in Verbindung mit einem anderen, im Internationalen Recherchenbericht genannten, Dokument aus den folgenden Gründen ein Hinweis auf das beanspruchte Verfahren zu entnehmen ist:

Dokument D1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von expandierbaren Styrolpolymerteilchen mit einem Molekulargewicht von 220 000 g/mol durch Förderung einer treibmittelhaltigen Polystyrolschmelze bei einer Temperatur von 120°C durch eine Düse mit einer Bohrung von 0,8mm und anschließender Granulierung. Die so hergestellten expandierbaren Polystyrolgranulatteilchen können weiterhin Flammenschutzmittel und Pigmente enthalten (vgl. D1, Beispiel 1, Seite 4, Zeilen 1-3, Ansprüche).

Das in vorliegenden Ansprüchen beanspruchte Verfahren unterscheidet sich von dem

aus D1 bekannten Verfahren dadurch, daß die Förderung der Polystyrolschmelze durch die Düse bei einer Temperatur von 140-300°C durchgeführt wird.

Im Vergleich zur Lehre aus D1 besteht die Aufgabe in vorliegender Anmeldung darin, ein Verfahren zur Herstellung von expandierbaren Styrolpolymergranulaten mit kleiner Granulatgröße und einheitlicher Granulatgrößenverteilung zur Verfügung zu stellen, die sich gut zu Schaumstoffen mit homogener Struktur und hoher Zellzahl verschäumen lassen.

Die Anmelderin hat in zahlreichen Beispielen gezeigt, daß die gestellte Aufgabe durch das beanspruchte Verfahren unter Benutzung einer erhöhten Extruderdüsentemperatur gelöst werden konnte.

Da Dokument D1 ausdrücklich lehrt, die Temperatur der Extruderdüse auf 120°C abzukühlen, um ein vorzeitiges Aufschäumen zu verhindern, kann dieses Dokument das beanspruchte Verfahren nicht nahelegen. Das Vorliegen einer erfinderischen Tätigkeit kann daher anerkannt werden.

## 11

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von expandierbaren Styrolpolymeren mit einem Molekulargewicht  $M_w$  von mehr als 170.000 g/mol, dadurch gekennzeichnet, dass man eine treibmittelhaltige Styrolpolymerschmelze mit einer Temperatur im Bereich von 140 bis 300°C durch eine Düsenplatte mit Bohrungen, deren Durchmesser am Düsenaustritt höchstens 1,5 mm betragen, fördert und anschließend granuliert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das expandierbare Styrolpolymer ein Molekulargewicht im Bereich von 190.000 bis 400.000 g/mol aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das expandierbare Styrolpolymer eine Molekulargewichtsverteilung mit einer Uneinheitlichkeit  $M_w/M_n$  von höchstens 3.5 aufweist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass man als Styrolpolymer glasklares Polystyrol (GPPS), Schlagzähpolystyrol (HIPS), Acrylnitril-Butadien-Styrolpolymerisate (ABS), Styrol-Acrylnitril (SAN) oder Mischungen davon oder mit Polyphenylenether (PPE) einsetzt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die treibmittelhaltige Styrolpolymerschmelze in homogener Verteilung 2 bis 10 Gew.-% eines oder mehrerer Treibmittel, ausgewählt aus der Gruppe der aliphatischen Kohlenwasserstoffe mit 2 bis 7 Kohlenstoffatomen, Alkoholen, Ketone, Ether oder halogenierten Kohlenwasserstoffe, enthält.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die treibmittelhaltige Styrolpolymerschmelze Weichmacher, wie Mineralöle, oligomere Styrolpolymere, Phthalate in Anteilen im Bereich von 0,05 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Styrolpolymerisat enthalten.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass man die treibmittelhaltige Styrolpolymerschmelze mit einer Temperatur im Bereich von 160 bis 240°C durch die Düsenplatte fördert.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass man die Düsenplatte mindestens auf die Temperatur der treibmittelhaltigen Polystyrolschmelze beheizt.
- 5
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser (D) der Düsenbohrungen am Düsenaustritt im Bereich von 0,2 bis 1,2 mm liegt.
- 10 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenplatte Bohrungen mit einem Verhältnis L/D (Länge (L) des Düsenbereichs, dessen Durchmesser höchstens dem Durchmesser am Düsenaustritt entspricht, zum Durchmesser (D) am Düsenaustritt) von mindestens 2 aufweist.
- 15
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser (E) der Bohrungen am Düsen Eintritt der Düsenplatte mindestens doppelt so groß wie der Durchmesser (D) am Düsenaustritt ist.
- 20
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenplatte Bohrungen mit konischem Einlauf mit einem Einlaufwinkel  $\alpha$  kleiner  $180^\circ$  aufweist.
- 25 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenplatte Bohrungen mit konischem Auslauf mit einem Auslaufwinkel  $\beta$  kleiner  $90^\circ$  aufweist.
- 30 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenplatte Bohrungen mit unterschiedlichen Austrittsdurchmessern (D) aufweist.
- 35 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die treibmittelhaltige Styrolpolymerschmelze 0,05 bis 1,5 Gew-% Wasser, bezogen auf das Styrolpolymere, enthält.
- 40 16. Verfahren zur Herstellung von expandierbaren Styrolpolymeren mit einem Molekulargewicht  $M_w$  von mehr als 170.000 g/mol, umfassend die Schritte
- a) Polymerisation von Styrolmonomer und gegebenenfalls copolymerisierbaren Monomeren,
- 45 b) Entgasung der erhaltenen Styrolpolymerschmelze,

- 5 c) Einmischen des Treibmittels und gegebenenfalls Additiven, in die Styrolpolymerschmelze mittels statischen oder dynamischen Mischer bei einer Temperatur von mindestens 150°C.
- d) Kühlen der treibmittelhaltigen Styrolpolymerschmelze auf eine Temperatur von mindestens 120°C
- 10 e) Austrag durch eine Düsenplatte mit Bohrungen, deren Durchmesser am Düsenaustritt höchstens 1,5 mm beträgt und
- f) Granulieren der treibmittelhaltigen Schmelze.
- 15 17. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass Schritt f) direkt hinter der Düsenplatte unter Wasser bei einem Druck im Bereich von 1 bis 10 bar erfolgt.
- 20 18. Expandierbare Styrolpolymere (EPS) erhältlich nach dem Verfahren gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass sie höchstens 500 ppm an Styrolmonomeren enthalten.
- 25 19. Expandierbare Styrolpolymere (EPS) mit einem Molekulargewicht  $M_w$  von mehr als 170.000 g/mol, dadurch gekennzeichnet, dass sie 0,05 bis 1,5 Gew-% Innenwasser enthalten.
- 30 20. Expandierbare Styrolpolymere (EPS) nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 90% des Innenwassers in Form von Innenwassertröpfchen mit einem Durchmesser im Bereich von 0,5 bis 15  $\mu\text{m}$  vorliegen.
- 35 21. Expandierbare Styrolpolymere (EPS) nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Expansionsvermögen  $\alpha$  höchstens 125 beträgt.
- 40 22. Expandierbare Styrolpolymere (EPS) nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass sie in Form von Granulaten mit einem Durchmesser von 0,4 bis 1,8 mm vorliegen.
- 45 23. Expandierbare Styrolpolymergranulate (EPS) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Schüttdichte von höchstens 700 g/l aufweisen.
24. Expandierbare Styrolpolymere (EPS) nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass sie 0,01 bis 30 Gew.-% Pigmente enthalten.